

## FLAT STORAGE ELEMENT FOR AN X-RAY IMAGE

**Publication number:** WO0039809

**Publication date:** 2000-07-06

**Inventor:** THOMS MICHAEL (DE)

**Applicant:** DUERR DENTAL GMBH CO KG (DE); THOMS MICHAEL (DE)

**Classification:**

- **international:** G21K4/00; G21K4/00; (IPC1-7): G21K4/00

- **europen:** G21K4/00

**Application number:** WO1999EP09250 19991129

**Priority number(s):** DE19981059880 19981223

**Also published as:**



EP1145251 (A1)  
US6974959 (B1)  
EP1145251 (A0)  
DE19859880 (A1)

**Cited documents:**



FR2500467  
DE2642478  
EP0506585  
US4374749  
US4999505

[Report a data error here](#)

### Abstract of WO0039809

Storage film (10) serving to produce latent X-ray images in lieu of conventional X-ray film, containing storage particles (20) which are held together by a binding agent (22) and in which metastable electronic excited states can be produced. The refractive index of the binding agent (22) and the storage particles (20) are selected in such a way that they are equally high so that the storage layer (12) formed by the storage particles (20) and the binding agent (22) behave like an optically homogenous body.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**DialogWeb**

Guided Search [new search](#) [favorites](#) [settings](#) [order](#) [cost](#) [logoff](#) [help](#)

Dynamic Search: INPADOC/Family and Legal Status, Derwent World Patents Index®

Records for: **pn=wo 200039809** [save as alert...](#) [save strategy only...](#)

Output [?](#) Format: **Long** [Output as: Browser](#)  [display/send](#)

Modify [?](#) [refine search](#) [back to picklist](#)

select [all](#) [none](#) **Records 1 of 1 In long Format**

---

 1.**1/34/1 (Item 1 from file: 345)**

16381553

Basic Patent (No,Kind,Date): DE 19859880 A1 20000706 No. of Patents: 005

## PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 19859880 A1 20000706

FLAECHIGES SPEICHERELEMENT FUER EIN ROENTGENBILD (German)

Patent Assignee: DUERR DENTAL GMBH CO KG (DE)

Author (Inventor): THOMS MICHAEL (DE)

Priority (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223

Applic (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223

IPC: \* G21K-004/00; G03B-042/02; G03C-005/16; A61B-006/00; G01N-023/04

Derwent WPI Acc No: ; C 00-466946

Language of Document: German

## EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 1145251 A1 20011017

FLAT STORAGE ELEMENT FOR AN X-RAY IMAGE (English; French; German)

Patent Assignee: DUERR DENTAL GMBH CO KG (DE)

Author (Inventor): THOMS MICHAEL (DE)

Priority (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223; WO 99EP9250 W 19991129

Applic (No,Kind,Date): EP 99959357 A 19991129

Designated States: (National) AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LI; LU; MC; NL; PT; SE

IPC: \* G21K-004/00

Derwent WPI Acc No: \* C 00-466946

Language of Document: German

## JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 2002533737 T2 20021008

Priority (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223; WO 99EP9250 W 19991129

Applic (No,Kind,Date): JP 2000591627 A 19991129

IPC: \* G21K-004/00

Derwent WPI Acc No: \* C 00-466946

Language of Document: Japanese

## UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 6974959 BA 20051213

Flat storage element for an X-ray image (English)

Patent Assignee: DUERR DENTAL GMBH CO KG (DE)

Author (Inventor): THOMS MICHAEL (DE)

Priority (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223; WO 99EP9250 W

19991129

Applic (No,Kind,Date): US 869407 A 20010622  
National Class: \* 250484400; 250250000; 250484200  
IPC: \* G03B-042/00; C09K-011/61  
Language of Document: English

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, PCT (WO)  
Patent (No,Kind,Date): WO 200039809 A1 20000706  
FLAT STORAGE ELEMENT FOR AN X-RAY IMAGE (English)  
Patent Assignee: DUERR DENTAL GMBH CO KG (DE); THOMS MICHAEL (DE)  
Author (Inventor): THOMS MICHAEL (DE)  
Priority (No,Kind,Date): DE 19859880 A 19981223  
Applic (No,Kind,Date): WO 99EP9250 A 19991129  
Designated States: (National) CA; CN; JP; US (Regional) AT; BE; CH;  
CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE  
Filing Details: WO 100000 With international search report  
IPC: \* G21K-004/00  
Language of Document: German

---

Inpadoc/Fam.& Legal Stat (Dialog® File 345): (c) 2006 EPO. All rights reserved.

©1997-2006 Dialog, a Thomson business - Version 2.5

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  G21K 4/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/39809  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Juli 2000 (06.07.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09250		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. November 1999 (29.11.99)		
(30) Prioritätsdaten: 198 59 880.7 23. Dezember 1998 (23.12.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): DÜRR DENTAL GMBH & CO. KG [DE/DE]; Höpfheimer Strasse 17, D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): THOMS, Michael [DE/DE]; Dorfstrasse 20, D-91056 Erlangen (DE).		
(74) Anwälte: OSTERTAG, Ulrich usw.; Eibenweg 10, D-70597 Stuttgart (DE).		

PTO 2006-6602

S.T.I.C. Translations Branch

(54) Title: FLAT STORAGE ELEMENT FOR AN X-RAY IMAGE

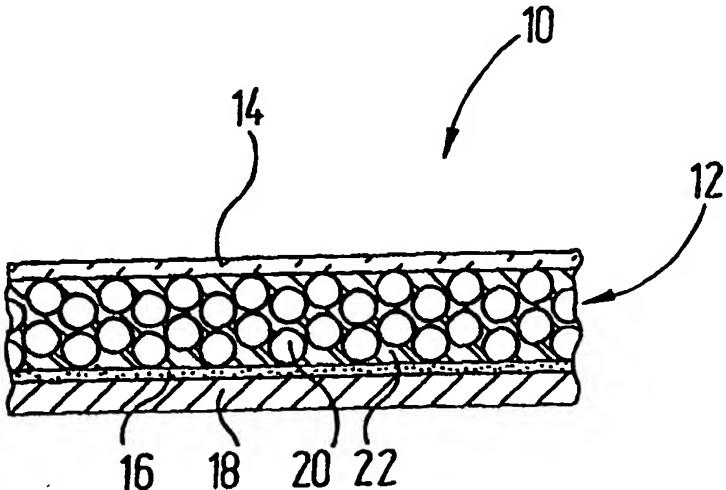
(54) Bezeichnung: FLÄCHIGES SPEICHERELEMENT FÜR EIN RÖNTGENBILD

(57) Abstract

Storage film (10) serving to produce latent X-ray images in lieu of conventional X-ray film, containing storage particles (20) which are held together by a binding agent (22) and in which metastable electronic excited states can be produced. The refractive index of the binding agent (22) and the storage particles (20) are selected in such a way that they are equally high so that the storage layer (12) formed by the storage particles (20) and the binding agent (22) behave like an optically homogenous body.

(57) Zusammenfassung

Eine Speicherfolie (10), die anstelle eines herkömmlichen Röntgenfilmes dazu dient, latente Röntgenbilder zu erzeugen, enthält durch ein Bindemittel (22) zusammengehärtete Speicherpartikel (20), in denen metastabile elektronische Anregungszustände erzeugt werden können. Die Brechungsindizes von Bindemittel (22) und Speicherpartikel (20) sind gleich groß gewählt, so daß sich durch Speicherpartikel (20) und Bindemittel (22) gebildete Speicherschicht (12) wie ein optisch homogener Körper verhält.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kenada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Flächiges Speicherelement für ein Röntgenbild

=====

05

Die Erfindung betrifft ein flächiges Speicherelement für ein Röntgenbild gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

10 Derartige Speicherelemente sind als sogenannte Speicherfolien im Handel erhältlich.

Bei derartigen Speicherfolien ist die durch Speicherpartikel und eine Bindemittelmatrix gebildete Speicherschicht 15 optisch inhomogen, und an diesen Inhomogenitäten kommt es zu einer Streuung des Aktivierungslichtes, das zum Auslesen des latenten Bildes verwendet wird, und auch zur Streuung ausgelesenen Meßlichtes. Hierdurch wird die Auflösung des Speicherelementes nachteilige beeinflußt.

20

Die vorgenannten Streueffekte sind um so stärker je kleiner die Speicherpartikel sind. Kleine Speicherpartikel sind aber wiederum im Hinblick auf hohe Auflösung des Speicherelementes von Vorteil.

25

Durch die vorliegende Erfindung soll daher ein Speicherelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 geschaffen werden, welches optisch homogen ist, so daß in der Speicherschicht keine Streuung von Aktivierungslicht und 30 Meßlicht erfolgt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Speicherelement mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

35 Bei dem erfindungsgemäß Speicherelement sind die Bre-

chungsindizes der Speicherpartikel einerseits und des Bindemittels andererseits aneinander angepaßt. Damit entfallen die optischen inneren Grenzflächen, an welchen die Streuung von Aktivierungslicht und Meßlicht erfolgt.

05 Die gesamte Speicherschicht verhält sich optisch wie ein einkomponentiges Material.

Bei dem erfindungsgemäßen Speicherelement erhält man somit eine verbesserte Auflösung.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unter-ansprüchen angegeben.

Verwendet man gemäß Anspruch 2 für die Speicherpartikel 15 unterschiedliche zusammen kristallisierende Salze, so läßt sich der Brechungsindex in sehr weiten Grenzen einfach anpassen. Durch entsprechende Änderung des Verhältnisses, in welchem die beiden Salze vorgesehen sind, kann man einen breiten Bereich von Bindemittel-Brechungs- 20 indizes abdecken, den Brechungsindex eines vorgegebenen Bindemittels genau treffen.

Der Brechungsindex des Bindemittels wird gemäß Anspruch 6 bevorzugt zwischen 1,4 und 1,6 gewählt. Man hat dann 25 eine große Anzahl unterschiedlicher Salzzusammensetzungen, mit denen dieser Bereich des Brechungsindex realisiert werden kann, so daß man aus dieser Vielzahl im Hinblick auf andere zu berücksichtigende Parameter, z.B. die Größe der Einheitszelle des Salzes, welche die bevorzugte 30 Anregungswellenlänge der gebildeten Farbzentren beeinflußt, wählen kann.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 7 verhindert auch kleine Rest-Streuung des Lichtes, wie sie 35 durch ein anisotropes Material verursacht würden.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 8 verhindert eine Verschlechterung der Auflösung, wie sie durch Reflexionen an der in Bewegungsrichtung des Lichtes

05 gesehen vorderen Grenzfläche der Speicherschicht erhalten würde.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 sind Reflexionen von Aktivierungslicht an der Rückseite

10 der Speicherschicht ausgeräumt. Damit erhält man eine nochmals verbesserte räumliche Auflösung des ausgelesenen Röntgenbildes.

Bei einem Speicherelement gemäß Anspruch 10 ist die

15 Ausbeute an Fluoreszenzlicht verbessert, da das in den hinteren Halbraum abgestrahlte Licht zur Vorderseite hin reflektiert wird. Hierdurch wird die Empfindlichkeit der Speicherfolie um den Faktor 2 verbessert.

20 Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 ist im Hinblick auf das Kleihalten der Strahlungsbelastung eines Patienten von Vorteil, dessen Zähne mit einem hinter den Kiefer gehaltenen Speicherelement geröntgt werden.

25 Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 12 ist im Hinblick auf eine einfache Handhabung des Speicher-elementes von Vorteil. Auch läßt sich so das gesamte Speicherelement ohne Faltenbildung biegen.

30 Ein Speicherelement wie es im Anspruch 13 angegeben ist, läßt sich gut an gekrümmte Oberflächen anpassen, z.B. die Krümmung eines Kiefers.

35 Das im Anspruch 14 angegebene Verfahren gewährleistet, daß sich das Bindemittel auch mikroskopisch exakt form-

schlüssig um die Speicherpartikel herum lagert. Es kommt somit zu keinen kleinen Lufteinschlüssen oder Lunkern, die ihrerseits wieder Streuzentren darstellen könnten.

05 Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

10 Figur 1: einen vergrößerten Schnitt durch ein biegbares Speicherelement zur Verwendung beim Röntgen von Zähnen, welcher senkrecht zur Ebene des Speicherelementes gelegt ist;

15 Figur 2: eine Ansicht auf das Speicherelement, wie man sie erhält, wenn die Brechungsindizes von Speicherpartikeln und Bindemittel des Speicherelementes unterschiedlich sind;

20 Figur 3: eine ähnliche Ansicht wie Figur 2, wie man sie dann erhält, wenn die Brechungsindizes von Speicherpartikeln und Bindemittel gleich sind; und

25 Figur 4: eine graphische Darstellung der Brechungsindizes ausgewählter transparenter Kunststoffmaterialien.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch ein flexibles Speicherelement 10, welches anstelle eines herkömmlichen Zahngusses beim Röntgen von Zähnen verwendet werden kann. Das Speicherelement hat eine mittlere Speicherschicht 12, deren Aufbau nachstehend noch genauer beschrieben wird, eine vordere reflexmindernde Vergütungsschicht 14, eine hintere Reflexions-/Absorptionsschicht 16 und eine noch 30 hinter der letzteren liegende Bleifolie 18. Die Refle-  
35

xions-/Absorptionsschicht 16 reflektiert Fluoreszenzlicht, wie es aus dem Speicherelement beim punktweisen Auslesen unter Verwendung eines Laserstrahles gegeben wird, und absorbiert das Laser-Anregungslicht, welches zum punkt-  
05 weisen Auslesen des Speicherelementes verwendet wird. Damit wird das im Inneren des Speicherelementes 10 er-  
zeugte Fluoreszenzlicht vollständig zur Vorderseite des Speicherelementes 10 hin abgegeben.

10 Die Reflexionsschicht kann durch eine entsprechende Interferenzschicht gebildet sein. Sie kann auch ihrerseits aus zwei hintereinander liegenden Teilschichten hergestellt sein, z.B. einer vorderen Teilschicht, welche für die Reflexion des Fluoreszenzlichtes verantwortlich  
15 ist, und eine zweite, hintere Teilschicht, welche das Laser-Anregungslicht absorbiert.

Für die reflektierende Teilschicht kann man ein Metall wie Aluminium verwenden. Diese Schicht kann dann einfach  
20 auf die Rückseite der Speicherschicht 12 aufgedampft werden. Statt dessen kann man auch eine diffus reflek-  
tierende Pulverschicht als reflektierende Teilschicht verwenden, die z.B. aus  $\text{BaSO}_4$ -Pulver besteht.  $\text{BaSO}_4$  zeichnet sich durch einen besonders hohen Reflexions-  
25 faktor für Licht der hier interessierenden Wellenlängen aus.

Die verschiedenen Schichten sind zu einer einstückigen Schichtstruktur verbunden, wobei die Verbindung zwischen  
30 der Speicherschicht 12 und der Vergütungsschicht 14 bzw. der Absorptionsschicht 16 durch in-situ-Aufbringen der beiden letztgenannten Schichten erhalten wird, z.B. durch Aufdampfen oder durch Aufdrucken einer entsprechenden Tinte und Verdampfen des Lösungsmittels usw. Die Bleifclie  
35 18 kann durch eine dünne Kleberschicht mit der Rückseite

der Absorptionsschicht 16 verbunden sein.

Die Speicherschicht 12 umfaßt eine Vielzahl von Speicherpartikeln 20, die in der Zeichnung vereinfacht durch  
 05 kleine Kugeln dargestellt sind, in Wirklichkeit eine unregelmäßige Geometrie haben, wie sie durch feines Mahlen von Salz erhalten wird. Die Speicherpartikel 20 sind durch ein transparentes Bindemittel 22 zusammengehalten, welches vorzugsweise ein transparentes organische Bindemittel ist, das aus der in der nachstehenden Tabelle 1 angegebenen Gruppe ausgewählt ist:

**Tabelle 1**

15	Klasse	Vertreter	Kürzel
20	Polyolefine	Polyethylen	PE
		Polypropylen	PP
		spezielle Polyolefine	PB, PMP
25	Vinylchlorid-Polymerisate	Polyvinylchlorid, hart	PVC-U
		Polyvinylchlorid, weich	PVC-F
	Styrol-Polymerisate	Polystyrol	PS
30		Styrol-Butadien	SB
		Styrol-Acrylnitril	SAN
		Acrylnitril-Butadien-Styrol	ABS
	Celluloseester	SAN mit Acrylesterelastomer	ASA
		Celluloseester	CA, CP, CAB
35	Polymethyl-methacrylat	Polymethylmethacrylat	PMMA
	Polyamide	Polyamid 6	PA6
		Polyamid 66	PA66
		Polyamid 11, Polyamid 12	PA11, PA12
		Polyamid amorph	PA6-3-T

	Polyacetale	Polyoxymethylen	POM
	Lineare Polyester	Polyethylenterephthalat	PETP
		Polybutylenterephthalat	PBTP
	Polycarbonat	Polycarbonat	PC
05	Polyphenylenoxid	Polyphenylenoxid modifiziert	PPO
	Spezielle Kunststoffe		
		Polysulfone	PSU, PES
		Polyphenylensulfid	PPS
		Polyimide	PI
10		Siliconharzmassen	SI
	Fluorhaltige Polymerisate		
		Polytetrafluorethylen	PTEE
		Fluorhaltige Thermoplaste	FEP, PFA, ETFE, PVDF, PVF
15	Phenoplaste	Phenoplaste	PF
	Aminoplaste	Melaminharze	MF
		Harnstoffharze	UF
	Ungesättigter Polyester	ungestättigter Polyester	UP
20	Epoxidharze	Epoxidharze	EP

Der Brechungsindex für die oben genannten Kunststoffe  
25 für sichtbares Licht ist in Figur 4 der Zeichnung dargestellt.

In Figur 4 sind solche Bindemittel, die glasklar sind,  
zusätzlich mit einem Stern versehen.

30 Die Speicherpartikel 20 bestehen aus einem Material, in welchem durch Wechselwirkung mit auftreffenden Röntgenstrahlen metastabile angeregte Zustände erzeugt werden. Diese metastabilen Zustände haben typischerweise eine  
35 Lebensdauer von mindestens einigen Minuten. Dadurch,

daß man in die Absorptionsbanden dieser metastabilen Zustände Aktivierungslicht einstrahlt, kann ein instabiler angeregter Zustand erreicht werden, der dann unter Aussendung von Fluoreszenzlicht in den Grundzustand

05 übergeht.

Geeignete metastabile Zustände beruhen in der Praxis auf Fehlstellen im Kristallgitter, die u.a. durch Gitterfehlstellen oder auch Fremdatome gebildet werden. So

10 können z.B. in Alkalihalogenidkristallen Anionleerstellen Elektronen, die bei der Röntgenabsorption beschleunigt werden, metastabil speichern und sogenannte Farbzentren bilden. Löcher können in diesen Metallen in V-Zentren oder an Fremdatomen metastabile Zustände bilden.

15 Die Fähigkeit, ein latentes Röntgenbild in der Speicherschicht 12 zu erzeugen ist auf die Farbzentren der Speicherpartikel 20 zurückzuführen. Der Brechungsindex, den das Aktivierungslicht sieht bzw. das durch letzteres

20 ausgelöste Fluoreszenzlicht sieht, hängt in erster Linie vom makroskopischen Brechungswinkelindex der Speicherpartikel 20 bzw. des Bindemittels 22 ab.

25 Dadurch, daß man beide Brechungsindizes aneinander anpaßt, wird vermieden, daß das Aktivierungslicht und das Fluoreszenzlicht, welches durch Leeren eines metastabilen Zustandes unter Verwendung von Aktivierungslicht erzeugt wird, gestreut werden. Damit kann das mit einem Fotodetektor, der zu einem Wiedergabegerät für latente Röntgen-

30 bilder gehört, nachgewiesene Fluoreszenzlicht genau der angestrahlten punktförmigen Auslesefläche des Speicherelementes zugeordnet werden.

35 Die Anpassung der Brechungsindizes von Speicherpartikeln 20 und Bindemittel 22 läßt sich bei Alkalihalogeniden

in weiten Grenzen durch spezifische Wahl des Grundmaterials für Speicherpartikel 20 bewerkstelligen. Die nachstehende Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Brechungsindizes reiner Alkalihalogenide:

05

Tabelle 2

	F	Cl	Br	I
10 Li	1.3915	1.662	1.784	1.955 (3)
Na	1.327	1.5442	1.6412	1.7745
K	1.363	1.490	1.559	1.677
Rb	1.398	1.493	1.5530	1.6474
Cs	1.478 (5)	1.6418	1.6984	1.7876

15

Da die Alkalihalogenide alle in weitem Bereich miteinander vermischbar sind (gleiche Kristallklasse), kann man durch Mischen zweier unterschiedlicher Salze den Brechungsindex des erhaltenen Mischkristalles in weiten Grenzen ändern. Betrachtet man z.B. einen Mischkristall aus KCl und RbBr und schreibt man die Zusammensetzung des Mischkristalles als  $K_x Rb_{1-x} Cl_y Br_{1-y}$ , wobei x und y jeweils im Bereich zwischen 0 und 1 liegen, so erhält man mit Ändern von x und y zwischen 0 und 1 einen Einstellbereich des Brechungsindexes von 1,490 bis 1,559.

Bildet man in diesem Mischkristall Fehlstellen, z.B. durch Zugabe von 0,1 Mol% Tl<sup>+</sup>, so hat die Dotierung aufgrund der geringen Konzentration nur einen geringen Einfluß von maximal 0,1% auf den Brechungsindex des Mischkristalles.

Eine zweite Möglichkeit, die Anpassung der Brechungsindizes herbeizuführen, ist die Auswahl des Bindemittels, wobei sich für unterschiedliche Bindemittel je nach

Art der Monomere unterschiedliche Brechungsindizes ergeben. Für manche der Bindemittel lässt sich der Brechungsindex wieder in einem Bereich variieren, indem man auf die Kettenlänge und die Vernetzung einwirkt. Dies ist 05 aus der in Figur 4 wiedergegebenen Darstellung des Brechungsindex für verschiedene Kunststoffmaterialien ersichtlich.

Typischerweise liegt der Durchmesser der Speicherpartikel 10 bei etwa  $10\mu\text{m}$ , die Dicke der Speicherschicht bei  $100\mu\text{m}$ .

Aus Figur 4 erkennt man ferner, daß auch Gläser als Bindemitteln in Betracht kommen, wobei man über die Zusammensetzung der Gläser den Brechungsindex über ei- 15 nen größeren Bereich einstellen kann.

Im Hinblick auf die Robustheit des Speicherelements und im Hinblick auf eine Herstellbarkeit der Speicher- elemente bei nicht zu hohen Temperaturen, werden orga- 20 nische Bindemittel bevorzugt.

Die Vergütungsschicht ist in üblicher Weise hergestellt, z.B. durch Aufdampfen von Material mit geeignetem Bre- chungsindex und in geeigneter Dicke. Die Absorptions- 25 schicht 16 ist aus einem das zum Auslesen des latenten Bildes verwendete Laserlicht absorbierenden Material hergestellt und kann ebenfalls aufgedampft oder als Tinte aufgedruckt sein.

30 In Figur 2 erscheinen die verschiedenen Speicherpartikel 20 als Phasenobjekte. Man erhält also dort mikroskopisch das gleiche Bild wie von Glaskugeln, die in ein Glas Wasser gegeben werden.

35 Dadurch, daß der Brechungsindex von Speicherpartikeln

20 und Bindemittel 22 aneinander angepaßt sind, verschwinden diese Phasenobjekte und man erhält das in Figur 3 wiedergegebene Aussehen des Speicherelementes: dieses verhält sich für das zum Auslesen des latenten Röntgenbildes 05 verwendete Laserlicht wie ein homogenes Glasplättchen.

Wie oben schon angesprochen, haben die Speicherpartikel in Wirklichkeit die Form von Mahlgut mit kleinen Facetten. 10 Um eine auch von mikroskopischen Lunkern freie Einbettung der Speicherpartikel im Bindemittel zu erhalten, wird bei der Herstellung der Speicherschicht 12 wie folgt vorgegangen.

15 Es wird Bindemittel 22 in flüssigem Zustand bereitgestellt wird. In dem flüssigen Bindemittel 22 werden die Speicherpartikel 20 homogen verteilt. Die so erhaltene Masse wird zu einer dünnen Schicht ausgestrichen und dann wird das Bindemittel zum Abhärten gebracht, sodaß man eine Speicherfolie mit entsprechender Dicke erhält. 20

Dabei wird vorzugsweise das Bindemittel in dünnflüssigem Zustand bereitgestellt, wozu es verdünnt und/ oder erwärmt wird.

## Patentansprüche

=====

05

1. Flächiges Speicherelement für ein Röntgenbild, mit einer Vielzahl von Speicherpartikeln (20), welche durch Röntgenlicht in metastabile Anregungszustände versetzt werden können, die durch Bestrahlung mit Aktivierungslicht in einen instabilen Anregungszustand überführbar sind, der seinerseits unter Abstrahlung von Fluoreszenzlicht abgebaut wird, und mit einem transparenten Bindemittel (22), durch welches die Speicherpartikel (20) zu einer Speicherschicht (12) zusammengehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (22) und die Speicherpartikel (20) im wesentlichen gleichen Brechungsindex aufweisen.
2. Speicherelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherpartikel (20) aus einem transparenten Salzmaterial bestehen, welches durch zwei chemisch unterschiedliche jedoch in gleicher Kristallstruktur kristallisierende Salze gebildet ist.
- 25 3. Speicherelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Salze in ihren Kationen und/oder Anionen unterscheiden.
4. Speicherelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kationen Halogenidionen sind.
- 30 5. Speicherelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Salze einen Mischkristall bilden.

6. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (22) ein transparentes Kunststoffmaterial mit einem Brechungsindex zwischen 1,4 und etwa 1,6 ist.

05

7. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Brechungsindex des Materials der Speicherpartikel (20) und/oder der Brechungsindex des Bindemittels (22) isotrop ist.

10

8. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine von der Vorderfläche der Speicherschicht (12) getragenen Vergütungsschicht (14).

15

9. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückseite der Speicherschicht (12) eine Absorberschicht (16) trägt, welche das Aktivierungslicht absorbiert.

20

10. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Rückseite der Speicherschicht (12) eine Reflektionsschicht (16) vorgesehen ist, die Fluoreszenzlicht reflektiert und 25 vorzugsweise fest mit der Speicherschicht (12) verbunden ist.

11. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Speicher-30 schicht (12) eine Schutzschicht (18) aus Röntgenstrahlen absorbierendem Material, insbesondere eine Metallschicht aus einem Metall mit hoher Ordnungszahl wie Blei angeordnet ist.

35 12. Speicherelement nach Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Schutzschicht (18) fest mit der Speicherschicht (12) verbunden ist, z.B. unter Verwendung einer Kleberschicht (16), die vorzugsweise zugleich die Funktion der Absorberschicht (16) nach Anspruch

05 9 übernimmt.

13. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherschicht (12) und/oder die Vergütungsschicht (14) und/oder die

10 Absorberschicht (16) und/oder die Reflektionsschicht (16) und/oder die Schutzschicht (18) eine biegbare Schichtstruktur bilden.

14. Verfahren zum Herstellen eines Speicherelementes

15 nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Bindemittel (22) in flüssigem Zustand bereitgestellt wird und in dem flüssigen Bindemittel (22) die Speicherpartikel (20) verteilt werden, und daß die so erhaltene Masse zu einer dünnen folienartigen Schicht verteilt wird und dann das Bindemittel zum Abhärten gebracht wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (22) in dünnflüssigem Zustand

25 bereitgestellt wird, wozu es verdünnt und/oder erwärmt wird.

1/2

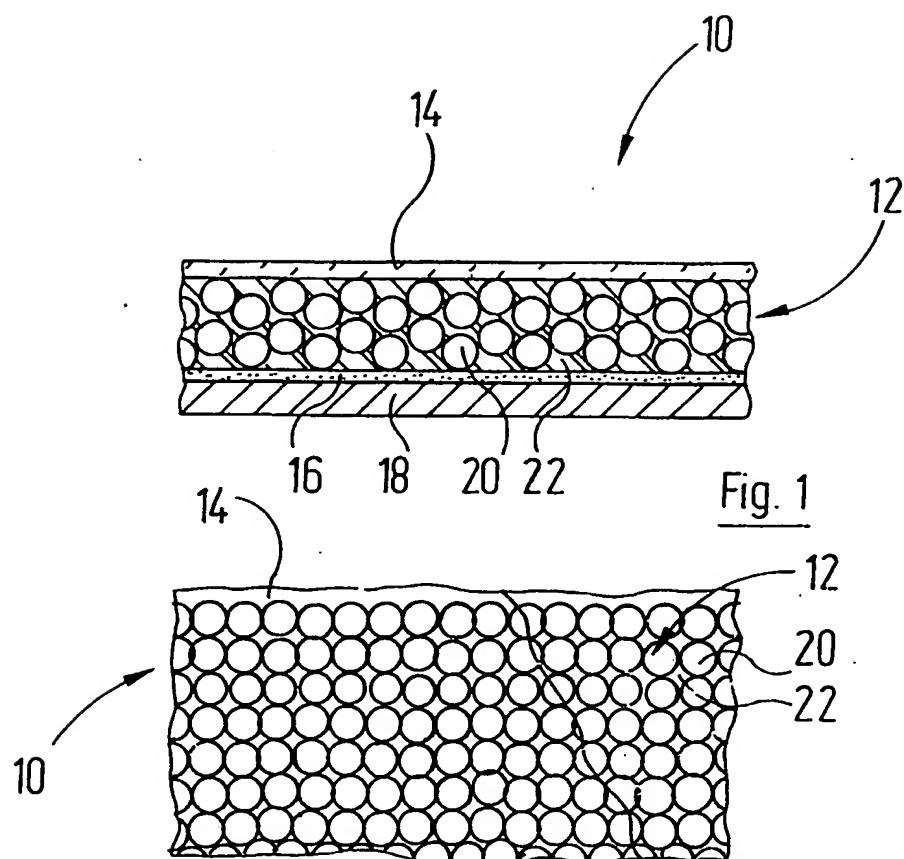


Fig. 2

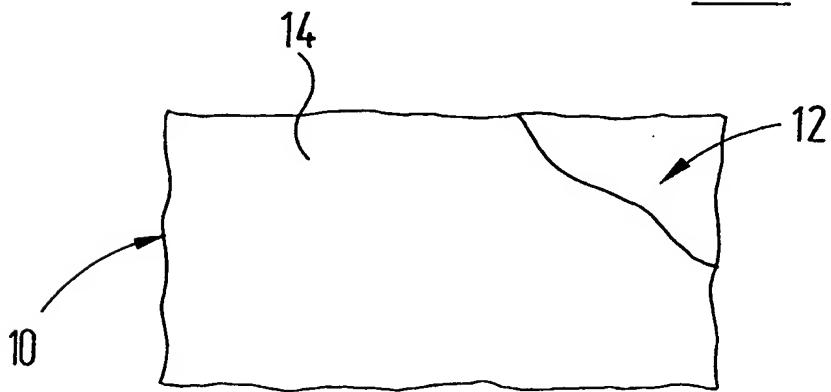
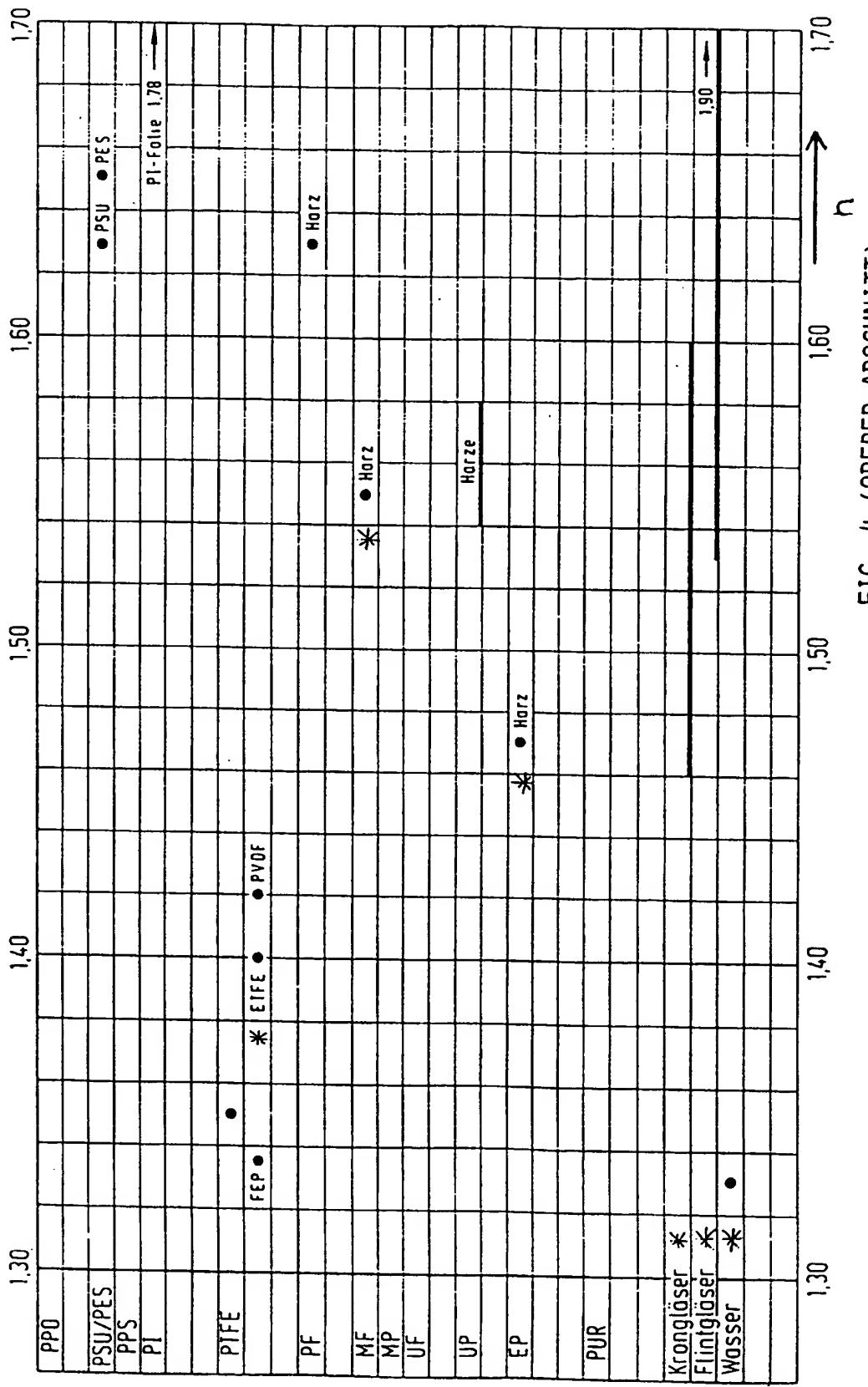


Fig. 3

2/2/1



## ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/2/2

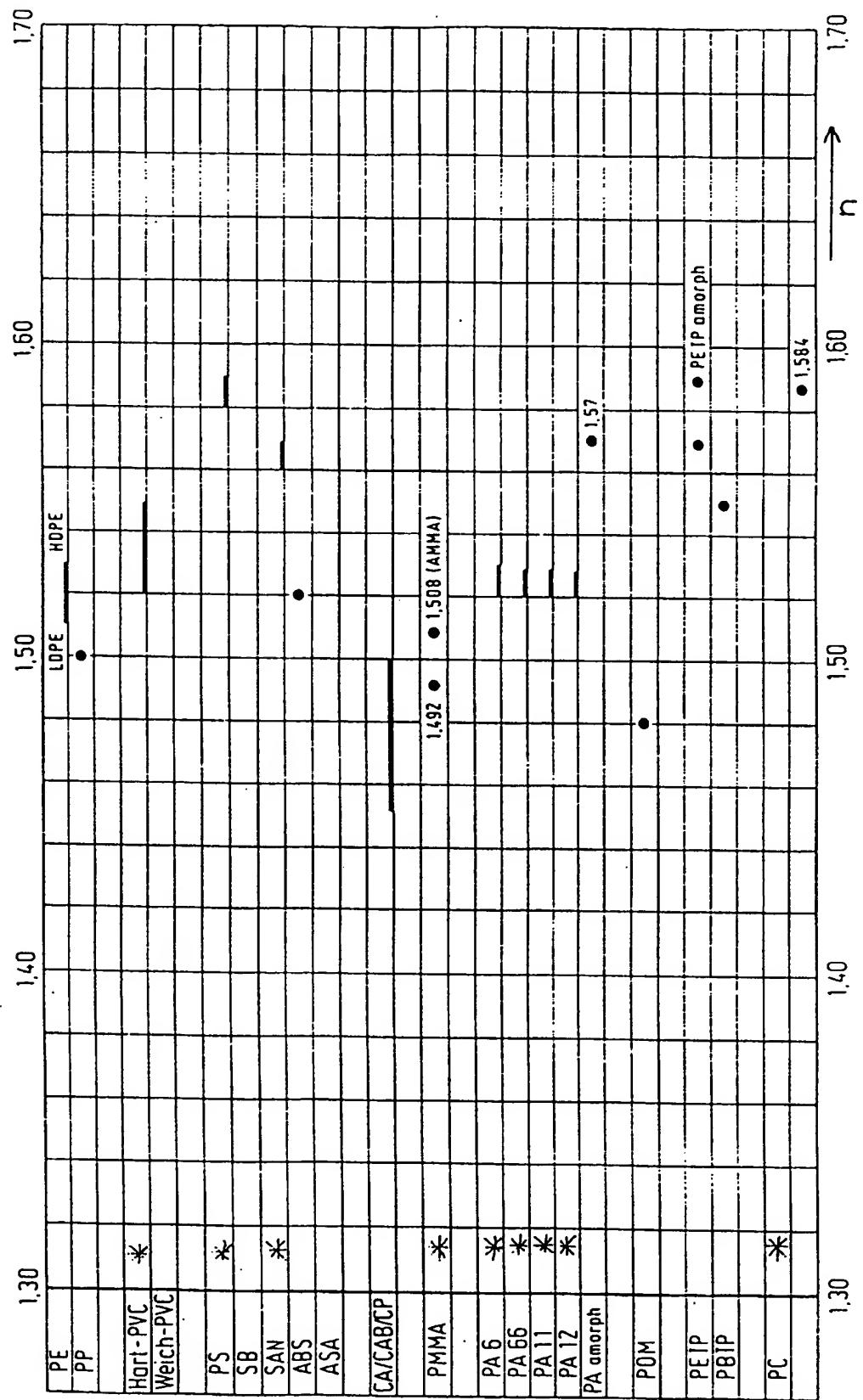


FIG. 4 (UNTERER ABSCHNITT)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/09250

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G21K4/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 500 467 A (EASTMAN KODAK CO) 27 August 1982 (1982-08-27) the whole document ----	1-15
X	DE 26 42 478 A (SIEMENS AG) 23 March 1978 (1978-03-23) the whole document ----	1-13
X	EP 0 506 585 A (EASTMAN KODAK CO) 30 September 1992 (1992-09-30) the whole document ----	1-5,8-13
A		6,7
X	US 4 374 749 A (CUSANO DOMINIC A ET AL) 22 February 1983 (1983-02-22) the whole document ----	1-7
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 March 2000

Date of mailing of the International search report

09/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Drouot, M-C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No  
PCT/EP 99/09250

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 999 505 A (GASPER JOHN ET AL) 12 March 1991 (1991-03-12) the whole document -----	1-5, 8-10,13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/EP 99/09250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2500467	A 27-08-1982	CA	1175647 A	09-10-1984
		DE	3206776 A	28-10-1982
		GB	2096160 A, B	13-10-1982
		GB	2142646 A, B	23-01-1985
		JP	1804505 C	26-11-1993
		JP	5005873 B	25-01-1993
		JP	57159873 A	02-10-1982
		US	4637898 A	20-01-1987
		US	4733090 A	22-03-1988
DE 2642478	A 23-03-1978	NONE		
EP 0506585	A 30-09-1992	CA	2062513 A	28-09-1992
		JP	5078658 A	30-03-1993
US 4374749	A 22-02-1983	US	4316817 A	23-02-1982
		CA	1147547 A	07-06-1983
		US	4375423 A	01-03-1983
US 4999505	A 12-03-1991	DE	69113355 D	02-11-1995
		DE	69113355 T	09-05-1996
		EP	0469112 A	05-02-1992
		JP	4504763 T	20-08-1992
		WO	9112563 A	22-08-1991

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen  
PCT/EP 99/09250

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G21K4/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G21K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 500 467 A (EASTMAN KODAK CO) 27. August 1982 (1982-08-27) das ganze Dokument	1-15
X	DE 26 42 478 A (SIEMENS AG) 23. März 1978 (1978-03-23) das ganze Dokument	1-13
X	EP 0 506 585 A (EASTMAN KODAK CO) 30. September 1992 (1992-09-30)	1-5,8-13
A	das ganze Dokument	6,7
X	US 4 374 749 A (CUSANO DOMINIC A ET AL) 22. Februar 1983 (1983-02-22) das ganze Dokument	1-7
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschusses der Internationalen Recherche	Abeendedatum des Internationalen Recherchenberichts
2. März 2000	09/03/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018	Bevollmächtigter Bediensteter Drouot, M-C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen  
PCT/EP 99/09250

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 999 505 A (GASPER JOHN ET AL) 12. März 1991 (1991-03-12) das ganze Dokument -----	1-5, 8-10,13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. &gt; Aktenzeichen

PCT/EP 99/09250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
FR 2500467	A 27-08-1982	CA	1175647 A		09-10-1984
		DE	3206776 A		28-10-1982
		GB	2096160 A, B		13-10-1982
		GB	2142646 A, B		23-01-1985
		JP	1804505 C		26-11-1993
		JP	5005873 B		25-01-1993
		JP	57159873 A		02-10-1982
		US	4637898 A		20-01-1987
		US	4733090 A		22-03-1988
DE 2642478	A 23-03-1978	KEINE			
EP 0506585	A 30-09-1992	CA	2062513 A		28-09-1992
		JP	5078658 A		30-03-1993
US 4374749	A 22-02-1983	US	4316817 A		23-02-1982
		CA	1147547 A		07-06-1983
		US	4375423 A		01-03-1983
US 4999505	A 12-03-1991	DE	69113355 D		02-11-1995
		DE	69113355 T		09-05-1996
		EP	0469112 A		05-02-1992
		JP	4504763 T		20-08-1992
		WO	9112563 A		22-08-1991